COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 JUILLET 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la température des liquides en mouvement; par* M. DUHAMEL.

« Les équations différentielles du mouvement de la chaleur dans les liquides, découvertes par Fourier en 1820, sont restées jusqu'ici sans application. Ce grand géomètre n'a pu parvenir sans doute à les intégrer, même dans des cas simples; car, sans cela, il n'aurait pas manqué d'en éclaircir l'usage par quelques exemples faciles, comme ont toujours fait ceux qui ont découvert les équations générales de phénomènes nouveaux. Ce que l'inventeur n'a pas fait, aucun des géomètres qui l'ont suivi ne l'a fait, soit qu'ils aient été rebutés par les difficultés du sujet, soit qu'ils n'aient pas jugé les résultats obtenus assez importants pour être publiés.

» Cependant, dans une matière entièrement neuve, les moindres choses ne sont point à dédaigner; elles peuvent conduire à de plus grandes, et c'est cette espérance qui m'a décidé à faire connaître quelques tentatives que j'ai faites sur ce sujet, et que j'avais abandonnées depuis longtemps, ne les croyant pas dignes de fixer l'attention des géomètres. Mais j'ai fini par penser que si elles pouvaient être un point de départ ou seulement une occasion de recherches pour nos jeunes géomètres, je n'aurais pas fait une chose tout à fait inutile en les publiant; et ce motif m'a déterminé.

» Les questions que j'avais en vue se rapportaient à la température des eaux courantes souterraines, qui, lorsqu'elles viennent jaillir à la surface, forment ce qu'on appelle des puits artésiens.

» Dans l'étendue de ces longs cours d'eau, la température au point de départ est modifiée par celle des terrains traversés. Après un temps convenable, elle devient immuable en chaque point, et l'on peut se demander quelle est cette valeur finale en fonction de la distance à l'origine et de la température fixe en ce point.

» Lorsqu'on creuse un puits jusqu'à la rencontre d'un de ces cours d'eau, le liquide y monte et peut même s'élever au-dessus de la surface de la terre : sa température est d'abord modifiée par celle des couches qu'elle traverse ; mais quand elle est devenue invariable, ainsi que celle des terrains qui l'entourent, est-elle celle de la nappe d'eau courante, ou en diffère-t-elle d'une quantité finie? On admet qu'elle est la même, et que l'eau partant d'en bas avec une température toujours la même, finit par y amener les parois du puits. Mais est-il vraisemblable que cela ait lieu pour des profondeurs quelconques? Ne semble-t-il pas que les conditions du sol doivent avoir une certaine influence sur les températures finales de la colonne liquide quand sa longueur est considérable?

» Ces questions et bien d'autres qui s'y rattachent me paraissaient mériter un examen sérieux, et offrir des applications simples de la théorie mathématique. En effet, les déplacements relatifs que le mouvement général produit inévitablement dans le liquide, permettaient de regarder comme les mêmes les températures des divers points d'une même section horizontale dans une colonne ascendante, et d'une même section verticale dans une nappe ayant un mouvement sensiblement horizontal. On pouvait donc regarder les températures de ces sections comme fonctions d'une seule coordonnée. Elles seraient, de plus, fonctions du temps si l'on se donnait un état initial quelconque, et que l'on cherchât les états successifs par lesquels passe le système avant d'arriver à l'état final. Mais, malgré cette simplification, les conditions extérieures auxquelles la veine liquide horizontale ou verticale se trouve assujettie sont si compliquées, que, même en les réduisant le plus possible, il semble que les questions restent encore difficilement accessibles à une analyse rigoureuse.

» Les essais dont j'ai l'honneur de donner communication à l'Académie ne se rapportent pas à ces questions mêmes, mais à d'autres qui ont une certaine analogie avec elles, et sont destinées à y préparer.

» Voici les énoncés de celles dont je donne ici la solution :

» *Première question.* — Une veine liquide coule d'un mouvement uniforme dans un cylindre creux, très-peu épais, et formé d'une substance très-conductrice de la chaleur. Ce cylindre est exactement rempli par l'eau, et sa surface extérieure est en contact avec un milieu dont la température est donnée. La veine s'étend indéfiniment dans les deux sens, et ses températures initiales sont données :

» On demande les températures de la veine et du cylindre à une époque quelconque.

» *Deuxième question.* — Trouver les températures initiales qu'il faut supposer à la veine, indéfinie dans les deux sens, pour que la variation de température de chaque molécule, combinée avec son mouvement uniforme, détermine une température invariable dans chaque section du tube immobile, de sorte que la veine offre toujours un état identique dans l'espace fixe.

» *Troisième question.* — Une veine coulant dans un tube d'une longueur finie a des températures fixes données aux deux extrémités ; son état initial est donné dans toute l'étendue du tube :

» On demande la température d'une tranche quelconque à une époque quelconque.

» *Quatrième question.* — Une veine coulant dans un tube indéfini dans un seul sens a une température fixe à l'origine du tube; ses températures initiales sont données :

» On demande ce qu'elles seront à une époque quelconque.

» *Cinquième question.* — Deux solides homogènes d'égale épaisseur sont terminés par des plans parallèles indéfinis; ils sont placés à une distance donnée l'un de l'autre, et l'intervalle, de hauteur constante, qui les sépare est rempli par un liquide dont tous les points ont des vitesses égales dans une même direction parallèle à ces plans. Dans un plan donné, perpendiculaire à la direction de cette vitesse, les températures sont constantes et données tant dans le liquide que dans les solides, où elle est la même à égale distance du liquide :

» On demande les températures finales de tous les points du système.

» Dans les conditions où nous nous sommes placé, les quatre premières questions peuvent être considérées comme résolues.

» Quant à la dernière, elle offrait une circonstance analytique qui ne s'était pas encore rencontrée. Il en est résulté des difficultés que je n'ai pas entièrement levées, et sur lesquelles je serais heureux d'attirer un instant l'attention des géomètres. La solution générale étant considérée comme la

somme d'une infinité de solutions particulières correspondantes aux racines d'une équation transcendante, on a pour déterminer les coefficients de ces termes la condition que, dans le plan donné, les températures soient représentées par une fonction donnée. Le procédé suivi ordinairement dans les questions de ce genre consiste à faire disparaître tous les coefficients, excepté celui que l'on veut déterminer ; et c'est ce que l'on effectue au moyen d'une relation générale qui a lieu entre les fonctions relatives à deux racines différentes de l'équation transcendante. Or, dans la question actuelle, cette relation ne renferme pas seulement ces deux fonctions ; il y entre en outre explicitement les valeurs des racines elles-mêmes, et cette circonstance rend beaucoup plus difficile l'élimination des coefficients. Nous n'y sommes parvenu qu'en introduisant la valeur du flux de chaleur à travers le plan donné. Si ce flux était une donnée arbitraire, le problème serait complétement résolu; mais il ne semble pas qu'on puisse le prendre à volonté, en employant les équations aux différentielles partielles pour la représentation du phénomène. S'il en est ainsi, le flux introduit supposerait donc la solution de la question, et par conséquent il faudrait s'en débarrasser, ce à quoi nous ne sommes pas parvenu. Si dans notre solution on suppose nulle la vitesse du liquide, on obtient une expression identique avec celle que l'on trouverait directement; mais, dans ce dernier cas, les coefficients peuvent se déterminer sans introduire le flux à travers le plan donné : et l'on reconnaît facilement comment il y a identité entre la solution où l'on emploie ce flux et celle qui en est indépendante. Mais cette dernière forme, facile à trouver quand la vitesse du liquide est nulle, paraît l'être beaucoup moins dans le cas où le liquide est en mouvement; et nous verrions avec plaisir qu'on parvînt à lever cette difficulté. »

ANATOMIE. — *Recherches anatomiques sur l'appareil électrique du Malaptérure électrique; par* **M. Jobert** (de Lamballe).

« L'occasion m'ayant été offerte de disséquer souvent le Malaptérure électrique, je rapporterai les dissections qui me sont propres.

» Le Malaptérure électrique appartient à la tribu des Silures ; mais il ne présente pas comme eux des nageoires rayonnées sur le dos, et il a, en outre, la singulière propriété de communiquer des commotions électriques.

» Le Malaptérure est gros, à museau déprimé, à queue comprimée, et l'animal tout entier est enveloppé d'une peau molle et lisse qui tient forte-

ment à l'appareil électrique, si bien que l'un ne se meut pas sans l'autre.

» M. Valenciennes, mon savant ami, a disséqué des Malaptérures électriques apportés du Nil et du Sénégal. Ils offraient de 19 à 60 centimètres de longueur.

» Dans la *Cyclopœdia of Anatomy and Physiology*, on trouve sur les organes électriques du Silure une description anatomique qui mérite d'être relatée :

« Le seul organe qui puisse être regardé comme lié avec la fonction électrique dans ce poisson, c'est une couche épaisse du tissu cellulaire dense, » qui entoure complétement le corps, et qui est située immédiatement sous » les téguments. Cette couche est si compacte, qu'à la première vue on » pourrait la prendre pour un amas de matière graisseuse. Mais au microscope on reconnaît qu'elle se compose de fibres tendineuses étroitement » entrelacées, dont les mailles sont remplies par une substance gélatineuse.

» Cet organe est divisé par une forte membrane aponévrotique en deux » couches circulaires, une externe située immédiatement sous le chorion, » l'autre interne repose sur les muscles.

» Les deux organes sont isolés des parties environnantes par un fascia à » tissu dense, excepté dans les points par où les nerfs et les vaisseaux sanguins pénètrent. Les cellules ou mailles formées dans l'organe extérieur » par ses fibres réticulées sont de forme rhomboïdale et très-petites, et il » faut une loupe pour les bien voir. Le tissu qui compose l'organe interne » est en partie floconneux et en partie celluleux.

» Les nerfs de l'organe externe sont des branches de la cinquième paire, » qui marche sous la ligne latérale et sur l'enveloppe aponévrotique de » l'organe. Cette aponévrose est percée de plusieurs trous pour le passage » des nerfs qui se perdent dans le tissu cellulaire de l'organe. L'organe » interne reçoit ses nerfs des nerfs intercostaux; leurs branches électriques » sont nombreuses et remarquablement fines.

» Les organes des autres poissons électriques connus n'ont point encore » été l'objet des travaux des anatomistes. Si l'on embrasse dans un coup » d'œil général ces intéressants organes, on est frappé d'un certain degré » d'analogie qui existe entre eux, et cependant on ne trouve point cette » ressemblance à laquelle on pouvait s'attendre, et que l'on observe dans la » structure des organes qui accomplissent les mêmes fonctions chez des animaux différents. Ici nous avons des membranes tendineuses diversement » arrangées et cependant disposées toutes de manière à former une série » de cellules séparées, remplies d'une matière gélatineuse. Mais quelle diffé-

» rence entre les grandes cellules sous forme de colonnes remplies de cloi-
» sons délicates, et les petites cellules rhomboïdales du Silure! Tous ces
» organes cependant reçoivent également des nerfs d'un très-grand volume,
» qui sont plus gros que tous les autres nerfs des mêmes animaux, et même,
» on peut l'avancer, dépassant sous ce rapport tous les nerfs des autres ani-
» maux de grosseur égale.

» Les organes électriques varient chez les différents poissons : d'abord
» dans leur situation relativement aux autres organes; ainsi ils bornent les
» côtés de la tête chez la Torpille, marchent le long de la queue chez le
» Gymnote et entourent le corps du Silure : secondement, dans la source à
» laquelle ils puisent leur énergie nerveuse, et troisièmement dans la forme
» de leurs cellules. Chez aucun autre poisson, on ne voit des aponévroses
» aussi étendues, ni aussi grande accumulation de gélatine et d'albumine
» dans un organe cellulaire, quel qu'il soit. Broussonet a remarqué que
» tous les poissons électriques actuellement connus, bien qu'appartenant
» à des classes différentes, ont cependant certains caractères communs.
» Tous, par exemple, ont la peau lisse, privée d'écailles, épaisse et percée
» de petits trous, très-nombreux aux environs de la tête, et qui versent au
» dehors un liquide particulier. Leurs nageoires se composent de rayons
» mous et flexibles unis par des membranes denses. Ni le Gymnote, ni la
» Torpille n'ont de nageoire dorsale; le Silure n'en a qu'une petite sans
» rayons, située auprès de la queue. Tous ont les yeux petits. »

» MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Rudolphi et Valenciennes ont étudié avec un soin particulier la structure de l'appareil électrique du Silure. Voici, d'une manière succincte, le résumé des opinions de ces observateurs.

» D'après M. Geoffroy-Saint-Hilaire, qui a décrit le premier l'appareil dont il s'agit, c'est un tissu fibreux très-serré et entre-croisé, renfermant une substance albumino-gélatineuse.

» Il est doublé par une très-forte aponévrose, peu adhérente aux muscles sous-jacents, longée par une branche du nerf de la huitième paire, qui la pénètre pour s'épanouir dans le tissu cellulaire.

» La figure donnée à l'appui de la description est défectueuse; elle ne permet pas de voir la coupe des muscles situés entre l'appareil et le tronc.

» Rudolphi a décrit, en outre, la membrane aponévrotique déjà indiquée, ayant un raphé antérieur et un raphé postérieur s'étendant l'un et l'autre de la peau aux muscles, une tunique propre, peu celluleuse, consistant en un tissu floconneux particulier, disposé par paquets, sous lesquels se trouvent une branche nerveuse et quelques filets de nerfs intercostaux.

» La seconde planche de cet anatomiste, dans le Mémoire que j'analyse, montre l'artère naissant de l'aorte, la veine se dégorgeant dans la veine cave, près de l'oreillette. La troisième planche montre l'appareil floconneux; la quatrième, l'origine des nerfs dans le crâne.

» De même que les auteurs précédents, M. Valenciennes a décrit une tunique externe spongieuse, doublée par une aponévrose, sous laquelle marchent les vaisseaux et le nerf de la huitième paire (nerf de la ligne latérale des poissons), donnant de chaque côté dix ou douze gros filets. Ce nerf doit être régardé, avec M. Geoffroy, comme l'analogue de celui qui, dans les autres poissons, suit la couche interne de la peau.

» Quant à la membrane décrite par Rudolphi comme une membrane simple, sous le nom d'*organe floconneux*, elle se compose de six feuillets superposés, semblables, faciles à séparer les uns des autres et des muscles sous-jacents, s'étendant jusqu'à la base des rayons de la caudale, animés par des filets de la principale branche de la huitième paire et par d'autres extrêmement ténus des intercostaux. Ces feuillets aponévrotiques, quoique minces, sont résistants, et deviennent floconneux par l'imbibition de l'eau.

» Mes recherches sur le Silure électrique ne me permettent pas d'adopter d'une manière absolue celles qui ont été faites, et je dois avouer que des hommes d'une habileté reconnue me paraissent avoir commis quelques erreurs qui proviennent sans doute de ce qu'ils ont eu à leur disposition des animaux contenus depuis longtemps dans des liquides conservateurs, ou bien parce qu'ils n'ont établi aucun point de comparaison entre l'appareil électrique de ce poisson et celui des autres poissons électriques.

» Les auteurs qui ont écrit sur le Malaptérure électrique sont loin, en effet, d'être d'accord sur le siége de l'appareil électrique, car il en est qui admettent qu'il est placé entre la peau et les muscles, et il en est d'autres qui lui donnent un siége plus profond. Des naturalistes vont jusqu'à émettre l'opinion que l'appareil électrique ressemble à des amas de graisse. Rien ne prouve mieux l'inexactitude de ces assertions que les dissections auxquelles je me suis livré.

» L'appareil électrique, par sa nature, est entièrement distinct d'une couche de graisse qui recouvre uniformément les muscles de l'animal.

» J'ai, sur plusieurs Silures de taille et de grosseur différentes, fait des dissections minutieuses, et sur tous j'ai observé une grosse tête, un cou volumineux, des muscles puissants, une peau fine et un appareil électrique membraneux, mais étendu à la plus grande partie de la surface du corps et de la tête.

» J'en ai disséqué de 40 centimètres, de 50 centimètres de long. La tête ressemble assez bien à un cône tronqué, et, dans son plus grand diamètre en circonférence, elle avait 19 $\frac{1}{2}$ centimètres sur un Malaptérure que j'ai soumis dernièrement à une dissection. La tête, dans son ensemble, ressemble assez à celle du Gymnote. Ce Malaptérure avait de circonférence à l'union de la tête et du cou 20 centimètres, au milieu du corps 18 centimètres, et au commencement de la queue 17 centimètres.

» Je n'ai pas à m'occuper ici des nageoires ventrales, pectorales et caudales ; elles m'ont semblé proportionnées aux dimensions de l'animal.

» *Peau.* — Elle est excessivement mince, dépourvue d'écailles, et son amincissement est surtout remarquable au ventre, où elle a une couleur blanchâtre, tandis qu'au dos elle est d'un gris foncé et parsemée de taches brunes.

» *Tissu propre de l'appareil électrique.* — Immédiatement au-dessous de la peau, on trouve l'appareil électrique.

» Il existe deux appareils électriques dans le Malaptérure, séparés l'un de l'autre par une cloison aponévrotique située tout le long du dos et du ventre de l'animal (deux cloisons aponévrotiques).

» Tout l'appareil s'étend de la gorge et du dos de la tête de l'animal jusqu'à la queue. De chaque côté il représente une grande couche sous-cutanée. On distingue dans l'appareil électrique deux faces, deux bords et deux extrémités.

» *Face sous-cutanée.* — Elle est superficielle, légèrement convexe, est unie aux téguments sans tissu cellulaire, et, par conséquent, par le tissu propre de l'organe. Cette face externe est remarquable par les saillies adossées les unes aux autres, lesquelles s'étendent du dos au ventre de de l'animal.

» *Face profonde.* — Celle-ci est légèrement concave et adhère intimement à une aponévrose qui s'étend dans toute la longueur de l'appareil électrique, et qui semble lui être exclusivement destinée.

» *Bord dorsal.* — Il s'étend dans toute la longueur du raphé médian dorsal du poisson et est adossé à celui de l'appareil électrique opposé dont il est séparé par une cloison aponévrotique commune.

» *Bord ventral.* — Comme le précédent, il est séparé de son congénère sur la ligne médiane par une cloison aponévrotique qui est incomplète au cou. Les extrémités caudales et de la tête ont pour limites l'aponévrose elle-même.

» Le tissu propre est donc renfermé entre une aponévrose et la peau, et

son épaisseur est moindre à la queue que dans le reste du corps de l'animal où elle présente encore quelques particularités.

» L'appareil est doux au toucher, d'un blanc grisâtre tomenteux, et présentant exactement les mêmes caractères que celui du Gymnote.

» L'appareil électrique est formé de plusieurs couches superposées que l'on peut séparer les unes des autres sans trop de difficulté, et on peut reconnaître que chaque couche est représentée par des lames qui, adossées, forment de véritables reliefs séparés par des sillons. Placées les unes sur les autres, elles semblent se recouvrir sur les côtés à la manière des tuiles d'un toit. Ces lames se dirigent du dos de l'animal vers le ventre; les plus courtes sont à la tête et à la queue, et les plus longues se trouvent au milieu du corps de l'animal.

» Sans perdre son apparence lamellée, l'appareil électrique adhère fortement à l'aponévrose, si bien qu'on ne peut pas l'isoler d'elle.

» *Aponévrose de l'appareil électrique.* — Elle mérite de porter ce nom, parce qu'elle lui semble destinée, et elle a en effet pour limite l'appareil lui-même.

» Cette aponévrose est d'un blanc nacré, épaisse et dense à la tête et au dos et très-mince à la queue. Ses extrémités ne dépassent pas celles de l'appareil.

» *Face externe.* — Elle correspond immédiatement à l'appareil avec lequel elle est intimement unie.

» *Face profonde.* — Elle est lâchement unie dans tous les sens au corps de l'animal par différentes lames cellulaires sur lesquelles je reviendrai tout à l'heure.

» Les bords ventral et dorsal de cette aponévrose sont remarquables et intéressants à indiquer. Ils constituent les cloisons dont il a été question en parlant de l'appareil électrique.

» *Cloisons.* — Sur la ligne médiane ventrale et sur la ligne médiane dorsale de l'animal, on trouve une cloison qui, au dos et au ventre, sépare les deux appareils.

» Elles résultent de l'adossement des deux bords opposés de l'aponévrose qui, en s'accolant de chaque côté, constitue les cloisons ventrale et dorsale. Chaque aponévrose, en devenant superficielle, se réunit pour constituer chacune d'elles, et elles se fixent sur les téguments où elles forment un relief.

» Quels sont les usages de ces aponévroses? Servent-elles d'enveloppes

seulement à l'appareil, ou bien à le sécréter comme la pie-mère cérébrale semble être destinée à sécréter la substance grise du cerveau?

» *Tissu cellulaire lamelleux.* — Au-dessous de l'aponévrose, on trouve des lames cellulaires superposées de nature dartoïde et qu'on isole les unes des autres avec une grande facilité. Elles s'étendent de la tête de l'animal jusqu'à la queue.

» La face externe de ces lames est lâchement unie à l'aponévrose.

» La face profonde est également en rapport avec les muscles d'une manière très-lâche. Toutes ces lames constituent au corps de l'animal une véritable atmosphère cellulaire. Elles enveloppent ce corps à la manière d'une gaîne.

» A la faveur d'une semblable disposition, on peut enlever tout d'une pièce l'appareil et la peau sans toucher au reste du corps du poisson.

» *Graisse.* — Le Malaptérure est gras, et la quantité de graisse est variable. Toujours est-il qu'on en rencontre une couche abondante déposée à l'extérieur des muscles, située par conséquent au dos, sur les côtés de l'animal et sous les couches cellulaires dartoïdes dont il vient d'être question. C'est cette graisse qui se dissout en partie lorsque l'animal est renfermé dans un bocal contenant des liquides conservateurs.

» *Système nerveux du Malaptérure.* — La moelle et le cerveau du Malaptérure ont un volume assez considérable, et cependant je ne veux en aucune manière insister sur l'anatomie de ces renflements nerveux. Les nerfs qui en partent nous intéressent davantage.

» *Nerfs.* — On distingue ceux qui se rendent à l'appareil et ceux qui se répandent dans les autres organes.

» Les nerfs fournis par la moelle se répandent dans les muscles du tronc, dans les téguments et en petit nombre dans l'appareil électrique.

» *Nerfs de l'appareil.* — Il existe un nerf volumineux qui se rend presque exclusivement à l'appareil et auquel on peut donner le nom de *nerf excitateur* de l'appareil électrique.

» Il a été regardé comme appartenant à la huitième paire. Il est remarquable par sa longueur, le nombre de ses filets et la courbe qu'il représente en s'étendant de la tête à la queue.

» Ce nerf sort de la tête de l'animal au-dessous de la première nageoire de l'ouïe. Protégé d'abord par des muscles et des pièces du squelette, il devient plus superficiel.

» Le nerf dont il s'agit est accompagné par des vaisseaux qui sont

au-dessus de lui. Dans tout son trajet, il est fortement collé à l'aponévrose de l'appareil. Il s'étend d'une extrémité de l'appareil à l'autre, et ne le dépasse pas.

» Il fournit à droite et à gauche une multitude de branches qui traversent obliquement l'aponévrose pour se diviser en filets très-fins entre les téguments et l'aponévrose, c'est-à-dire qu'il se ramifie dans l'appareil lui-même.

» *Conclusion.* — Je n'hésite pas à placer le siége de l'appareil entre la peau et l'aponévrose. Tout me paraît militer en faveur de cette manière de voir.

» La couche sous-tégumentaire est certainement de même nature que le tissu propre de l'appareil électrique du Gymnote, et, malgré les dissections les plus minutieuses, je n'ai pu y retrouver les couches celluleuses dont on a parlé.

» D'ailleurs cet appareil électrique, comme les appareils des autres poissons électriques, reçoit de nombreux filets nerveux qui se subdivisent dans son épaisseur, et le nerf dont il vient d'être fait mention peut être regardé comme lui étant exclusivement destiné.

» Rien de semblable ne se rencontre pour les lamelles cellulaires, qu'on a regardées comme l'appareil électrique et qui reçoivent à peine quelques filets nerveux.

» J'ai voulu compléter les rigoureuses dissections que j'avais faites du Malaptérure électrique par l'examen microscopique et chimique des diverses parties qui pouvaient faire confondre l'appareil électrique avec d'autres organes, comme cela a déjà eu lieu. Pour cela, j'en ai appelé au talent de mon savant ami, M. le professeur Payen.

» Comme je l'ai déjà dit, les auteurs ont parlé de la ressemblance de l'appareil avec une couche de graisse; or il existe une couche de graisse épaisse et uniformément répandue à la surface des muscles. Par une analyse habile, M. Payen a démontré qu'elle était formée effectivement de graisse et d'un canevas cellulaire, le tout adhérent aux muscles du corps de l'animal, reconnaissable par la structure anatomique et par l'analyse chimique qui découvre de la fibrine en masse. Cette couche peut être appelée *couche charnue recouverte de tissu adipeux*. M. Payen dit : « qu'elle présente plu-
» sieurs caractères de la fibre musculaire, notamment le gonflement et la
» translucidité par l'acide chlorhydrique très-affaibli ou contenant moins
» d'un millième (0,0006) de cet acide, et par l'acide acétique à 8 degrés. »

» La seconde couche qui a été regardée comme l'appareil électrique

du Silure, est formée, ainsi que je l'ai dit, par des couches minces et souples. M. Payen l'a examinée au microscope et en a fait une analyse chimique.

» Enfin la troisième couche a été, par ce même savant, soumise au microscope et à l'analyse chimique. Je désirais surtout savoir si les fibres qui composent cette couche contenaient de la fibrine. M. Payen n'a rencontré aucune trace de cette substance, et par conséquent cette couche est formée par un tissu propre, en tout semblable à celui de l'appareil électrique du Gymnote. »

M. le Maréchal Vaillant lit quelques passages d'une Lettre dans laquelle *M. de Quatrefages* l'entretient de ses recherches sur les maladies des vers à soie. Le cercle de ses observations n'étant pas encore complet, le savant Académicien croit devoir prolonger son séjour dans les Cévennes; il tient d'autant plus à ne pas laisser sa tâche inachevée, que déjà certains résultats obtenus dans des expériences en petit, et qu'il contrôle maintenant par des essais faits sur une plus grande échelle, lui donnent l'espoir d'apporter, dans cette branche intéressante de l'économie rurale, quelque amélioration au point de vue thérapeutique.

M. Élie de Beaumont fait hommage au nom de l'auteur, *M. Eudes Deslongchamps*, d'un exemplaire de son « Essai sur les plicatules fossiles du terrain du Calvados ».

M. le Secrétaire perpétuel présente encore, au nom d'un autre Correspondant de l'Académie, *M. Hausmann*, deux opuscules : l'un, « sur les minéraux déposés par des sources qu'on trouve associés aux basaltes des contrées de la Verra et de Fulda »; l'autre concernant « l'influence qu'exerce sur l'architecture la qualité des pierres ».

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour le *prix Bordin* de 1858 (Sciences mathématiques).

MM. Pouillet, Becquerel, Regnault, Duhamel, Despretz, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

HYDRAULIQUE. — *Solution du problème des inondations; par* **M. Dausse.** (Cinquième Note.)

(Commission des inondations.)

« Je viens résumer, dans cette cinquième Note, ce que j'ai à dire de général sur la solution physique du problème des inondations.

» On a parlé du dragage des rivières pour abaisser leurs crues et diminuer par conséquent les inondations. J'en ai parlé moi-même dans mes Notes précédentes, mais insuffisamment. Le moment est venu de m'expliquer davantage, car le dragage des rivières est le moyen nécessaire de les ramener et de les maintenir au service de l'homme, suivant leur destinée. Le tout est de les réduire à opérer elles-mêmes ce dragage, dans la mesure où elles en sont capables, en vertu des lois auxquelles le Créateur les a soumises.

» Faites pour arroser et féconder la terre qui porte et nourrit l'homme, ce n'est qu'à la condition qu'il remplisse sa propre tâche à leur égard, qu'elles sont pour lui ce qu'elles doivent être, et cela est juste et admirable.

» Mais les rivières ne se draguent elles-mêmes qu'autant que leur cours est concentré, et la vertu qu'elles acquièrent pour cela a ses bornes : elle est paralysée non-seulement par l'arrivée dans leur lit de trop gros matériaux, mais même par une trop grande affluence de matériaux moindres, parce qu'il leur faut du temps pour l'évacuation de ces matériaux. S'il leur manque, le lit s'emplit, elles cessent d'être concentrées, et, au lieu de creuser ou de tenir vide un *couloir*, elles se mettent à former, par couches successives, un *cône de déjections* plus ou moins étendu.

» Il faut donc tarir le plus possible les sources des matériaux que les torrents apportent aux rivières. C'est la première condition à remplir pour les rendre maniables, c'est-à-dire susceptibles d'être concentrées, et par conséquent de creuser ou draguer elles-mêmes leur lit.

» La seconde condition, c'est de diminuer autant qu'on le peut l'élévation des crues au-dessus des basses eaux, par la raison que les digues très-hautes sont très-coûteuses et très-difficiles, sinon impossibles à maintenir toujours (1).

---

(1) Quand la pluie se prolonge beaucoup et détrempe profondément la terre (fût-elle

» Or les lacs, les réservoirs factices et le reboisement procurent ces deux effets, corrigent les rivières sous ces deux rapports.

» Il n'est guère besoin, ce me semble, d'expliquer l'efficacité des lacs et des réservoirs pour diminuer les crues des rivières, et moins encore pour arrêter les matériaux qu'elles charrient.

» Quant à l'efficacité des forêts aux mêmes fins, elle n'est pas moins facile à comprendre. Rien n'est aussi puissant pour retenir les terrains en pente que la végétation. Le gazon seul est déjà une très bonne armure pour les préserver d'érosion et d'éboulement; mais les arbres, par leurs racines, les consolident bien davantage, en même temps qu'ils divisent et retardent les eaux pluviales qui ruissellent à la surface et qu'ils empêchent ainsi de se réunir et de se précipiter violemment dans les thalwegs.

» La réduction qui résulte de là pour l'élévation des crues des rivières est énorme. J'en ai donné une preuve frappante en comparant la Seine du IVe siècle, telle que l'a décrite l'empereur Julien dans le Misopogon, avec la Seine du XIXe siècle. *Raròque fluvius,* dit le César auteur, *minuitur ac crescit: sed qualis æstate, talis esse solet hyeme, etc., etc.* Quelle différence avec le fleuve que nous voyons si bas, si faible en été, si haut, si gonflé en hiver et après la pluie (1)!

» Je sais bien que quelques-uns ont contesté cette démonstration. Mais comme il n'est rien qu'on ne conteste, et comme je ne sache aucun habitant des pays de montagnes qui appuie ces contradicteurs, je demande la permission de continuer à croire inutile une réplique sur ce point, et je passe outre.

---

même mêlée de gravier et de sable, comme il arrive d'ordinaire pour les digues), elle cesse de se pouvoir tenir sur aucun talus : elle devient un fluide visqueux. Les barbacanes qu'on est obligé de réserver dans les murs de soutènement le prouvent, et cependant on commet, dans l'exécution d'un grand nombre d'ouvrages, la faute de ne guère y prendre garde.

Si la pluie du mois de juillet 1851, qui occasionna des crues diluviennes sur plusieurs torrents des Alpes dauphinoises, se fût prolongée davantage, les pentes terreuses de nos montagnes eussent dévalé en masse. Cet effrayant phénomène commençait à se produire en divers lieux, et, non moins que la pluie elle-même et les torrents qu'elle formait dans tous les plis du sol, il faisait déjà crier à la fin du monde.

Bref, dans le cas extrême dont il s'agit, il n'y a plus de pente d'équilibre pour la terre, et notre demeure tomberait sous le coup d'une sorte de cataclysme, qui, comme tant d'autres, peut toujours survenir sans qu'on soit seulement fondé à dire que les lois physiques du monde actuel en fussent violées.

(1) Voir ma première Note du 30 juin 1856, et un écrit publié dans les *Annales des Ponts et Chaussées,* en 1842 (2e cahier), sous ce titre : *De la pluie et de l'influence des forêts sur les cours d'eau,* écrit tiré d'un travail couronné par l'Académie des Sciences en 1840.

» Mais les lacs sont rares, du moins en France.

» Quant aux réservoirs un peu vastes, ils ne sont guère possibles qu'en certains lieux pour ainsi dire faits exprès et assez ordinairement que là où il y a eu d'anciens lacs.

» Il s'agit, en général, pour former des réservoirs, de trouver dans les vallées des plaines terminées par des défilés, et encore faut-il que ces plaines n'aient pas une très-grande valeur, cas assez peu fréquent.

» On peut cependant avoir aussi des réservoirs efficaces dans les plaines non suivies de défilés, lorsqu'elles sont larges et marécageuses ou froides. Mais les crues qu'on y lâche les colmatant peu à peu, elles n'offrent réellement qu'une ressource provisoire, donnant toutefois de longs délais pour reboiser les versants de la vallée.

» Les barrages qu'on a à construire en travers des défilés dont il vient d'être question, exigent, à proportion qu'ils sont plus élevés, de plus grands soins de construction et de plus grandes dépenses. Leur rupture, quand par malheur elle a lieu, est désastreuse, et il faut dire qu'elle devient à redouter dès que la surveillance et l'entretien les plus assidus font défaut.

» Je rappelle ici que la sphère d'action des lacs et des réservoirs peut être étendue en beaucoup de cas au moyen de couloirs rectilignes et pavés, prolongeant jusqu'à ces lacs et réservoirs les couloirs naturels des torrents affluents.

» Le reboisement exige aussi l'emploi des barrages pour empêcher dans les gorges l'action érosive des torrents; il exige en outre l'emploi des murs de soutènement pour rendre aux talus corrodés la stabilité nécessaire et pour assurer les plantations. Et ici la végétation vient en aide à ces ouvrages.

» Le reboisement est le plus général et le principal remède du fléau des inondations; en un mot, le remède naturel, c'est-à-dire le plus simple, le moins coûteux et le plus sûr à tout égard, ne fût-ce que parce qu'il se renouvelle et se multiplie de lui-même, quand les bois sont gardés.

» Autant on reboise de surfaces inclinées, autant, peut-on dire, on retranche au domaine du fléau, et conséquemment on diminue sa violence. Ne plantât-on chaque année que le bassin d'un affluent, c'est une réduction certaine d'autant dans les accès ultérieurs du mal. Il faut ajouter qu'il n'est pas besoin d'un très-long temps pour que les nouveaux bois agissent ainsi : dès l'âge de quatre, cinq, six ans, ils ont déjà une efficacité marquée.

» Puis, si ce moyen est humble en apparence, il n'en est pas moins puissant, parce qu'il est presque partout applicable. Les plus grandes choses ont de petits éléments, mais sans nombre.

» Ce qu'il faut surtout pour le reboisement, c'est de la persévérance. Rien, malheureusement, n'est plus difficile dans les temps où nous vivons, et rien pourtant ne saurait manifester davantage une transition réelle à des temps meilleurs. Il y a, je crois, une sorte d'équation entre la moralité et la viabilité d'un peuple et son respect pour les bois.

» Les deux moyens dont il vient d'être question, les réservoirs et le reboisement, arrêtent donc sur leur chemin les matériaux charriés par les torrents ou ils en tarissent les sources, et ils diminuent en même temps la hauteur des crues en prolongeant leur durée ; ils rendent par cette double action les rivières susceptibles d'être régies, resserrées, et par conséquent susceptibles de se draguer elles-mêmes, puisque c'est leur resserrement ou endiguement qui leur en donne la puissance.

» Cet endiguement des rivières est l'objet de la seconde partie de la grande question qui nous occupe. On ne devrait jamais se mettre à la résoudre sur le terrain qu'après y avoir préalablement résolu la première, et l'on fait malheureusement le contraire.

» En général, l'endiguement doit être opéré d'emblée par digues continues, quand la pente de la rivière excède $0^m,005$ par mètre, et il faut deux lits, un mineur pour les basses et moyennes eaux, et un majeur pour les grandes eaux, afin que les crues ne montent pas trop haut et que cependant le dragage soit assuré.

» Si la pente est moindre que $0^m,005$ par mètre, en général aussi il convient de commencer par les digues orthogonales ; puis, quand le colmatage des cases a eu lieu, on régularise et on rend continus les deux lits des moyennes et grandes eaux.

» Sauf le cas des lieux habités qu'il faut préserver à tout prix des inondations, on ne doit pas, suivant ma première Note du 30 juin 1856 (1), avoir la prétention de rendre les digues du lit majeur insubmersibles, parce que cette prétention serait vaine d'abord, et ensuite parce que cela élèverait beaucoup et à tort la dépense, attendu qu'il importe que les terres cultivées reçoivent les créments abondants et féconds des grandes crues, qui, avec le temps, les exhaussent. De simples haies transversales, épaisses et répétées, suffisent, du reste, pour empêcher les courants nuisibles sur ces terres cultivées.

» Dans la traversée des villes et bourgs, on est forcé d'ordinaire de se

---

(1) La première condamnation du système des digues insubmersibles date, je crois, de cette Note.

réduire à un lit unique. Alors il faut combiner l'endiguement à l'aval, en conformité du principe que j'ai cherché à établir dans mes Notes II et III (1), de façon à avoir, dans la traversée même dont il s'agit, un surcroît de creusement qui abaisse le niveau des crues à proportion du surcroît d'élévation que leur cause le resserrement en un lit unique.

» Le mode de construction des digues dépend naturellement des matériaux à portée.

» Quant à la disposition et au profil de ces digues, ils doivent tendre à porter, autant qu'il se peut, la plus grande action érosive du courant au milieu du lit, ce qui importe beaucoup et ne s'est guère fait jusqu'ici. Il faut pour cela des talus faibles, plus faibles que ceux qui sont le plus en usage.

» Ensuite, on ne saurait trop employer les branchages saillants comme fondation ; ils amortissent la vitesse du courant au pied des digues et ils durent éternellement quand ils sont toujours sous l'eau.

» Je ne reviens pas sur certains détails de construction que j'ai donnés dans la Note IV (2), et je m'abstiens dans ce résumé des développements que comporterait un Traité.

» Seulement, je fais remarquer en finissant :

» Que les réservoirs et tous les ouvrages accessoires peuvent être exécutés en peu de temps, à force d'argent, de bon vouloir et de puissance, mais que les localités qui se prêtent à leur formation ne sont pas assez communes pour qu'ils puissent être une ressource aussi générale que le reboisement ;

» Et que le reboisement, qui requiert plus de temps et d'esprit de suite, est malheureusement par cela même plus difficile à réaliser : à proportion que ce moyen est plus humble et meilleur, il nous oblige, je crois, à un plus réel progrès pour en user.

» Est-ce à dire qu'il faille désespérer de son emploi ?

» Non sans doute, et aujourd'hui moins que jamais : il suffit de lire, en effet, la Lettre de l'Empereur du 19 juillet 1856, pour s'assurer qu'un système quelconque, dont l'efficacité viendrait à être reconnue certaine par les juges compétents, serait bientôt mis en pratique.

» Le succès, cependant, serait à une condition :

» La consolidation du sol des vallées ou gorges latérales et du lit des

---

(1) Lues à l'Académie les 13 avril 1857 et 15 février 1858.

(2) Lue à l'Académie le 21 juin 1858.

cours d'eau qui les sillonnent, par le grand moyen naturel du reboisement et par les autres moyens indiqués, et puis ensuite l'endiguement des rivières, qu'il faut exécuter de façon à obtenir un certain creusement de leur lit et une certaine modération de leurs crues, sont bien évidemment des opérations très-délicates : elles exigent donc, à coup sûr, des ingénieurs qui en seraient chargés, une grande connaissance de la science hydraulique, des localités, des observations faites sans relâche par les intéressés, et de leur opinion non-seulement sur les projets étudiés, mais même sur les projets qu'on étudie (1)..... »

ÉCONOMIE RURALE. — *Introduction d'un nouveau ver à soie de Chine qui vit des feuilles du vernis du Japon* (Aylanthus glandulosa); *par* **M. Guérin-Méneville.**

(Commission des vers à soie.)

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de MM. les Membres de l'Académie des Sciences une nouvelle espèce de ver à soie de Chine, dont la chenille se nourrit des feuilles du vernis du Japon (*Aylanthus glandulosa*), arbre qui est aujourd'hui aussi commun en France qu'en Chine.

» Déjà il y a un an, j'ai signalé l'introduction de cette espèce en Europe. On la doit à un vénérable missionnaire qui en avait envoyé des cocons vivants à Turin, et l'on trouve dans les *Annales de la Société entomologique de France* une Note sur des tentatives que je fis alors pour la multiplier en France ; ce qui n'a pas réussi parce que, n'ayant obtenu que trois cocons, les papillons sont éclos à des époques trop éloignées, le seul mâle sorti de ces cocons étant mort avant l'apparition des femelles.

» Heureusement, MM. Griseri et Comba, de Turin, avaient conservé un plus grand nombre de ces cocons, ils ont pu obtenir des œufs fécondés et ils ont fait cette année une deuxième éducation qui a parfaitement réussi.

» Ce Bombyx, qui me paraît être le véritable *Cynthia* des auteurs, est surtout précieux en ce que son cocon passe parfaitement l'hiver sans éclore, ce qui ne nécessite pas des éducations d'hiver, comme il en faut faire pour conserver dans nos climats l'espèce dont la chenille vit des feuilles du ricin et du chardon à foulon.

---

(1) J'ai dit sur ce dernier point toute ma pensée dans une *première Note sur l'endiguement de l'Isère*, publiée en 1850. En un mot, selon moi, le système actuel des enquêtes est beaucoup trop restreint.

» Dans une prochaine séance, j'aurai l'honneur de lire une Note à l'Académie sur cette intéressante espèce dont j'ai aujourd'hui suffisamment d'œufs fécondés pour espérer d'en opérer l'introduction en France. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet un Mémoire adressé de Bruyères-le-Chatel par *M. Doin* de Bourges et ayant pour titre : « De la fièvre typhoïde cholériforme et du choléra asiatique ». Un Mémoire du même auteur, portant le même titre, avait été précédemment adressé par M. le Ministre de l'Instruction publique et se trouve mentionné dans le *Compte rendu* de la séance du 12 janvier 1857.

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de **M. Delfrayssé** ayant pour titre : « Prophylaxie, thérapeutique et étiologie du choléra-morbus asiatique ».

Et une Lettre de **M. Marty**, concernant un remède pour la guérison des dartres.

M. le Maréchal Vaillant présente au nom de l'auteur, *M. Aug. Durand*, médecin principal à l'hôpital militaire de Lyon, un Mémoire ayant pour titre : « Nouvelle étude sur les attractions moléculaire et générale ».

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel et Pouillet.

CHIMIE. — *Note sur la préparation du calcium; par* **M. Liès Bodart**.

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

« Nous avons essayé, *M. Gobin* et moi, de produire le calcium en faisant réagir, à une haute température, le sodium sur le chlorure de calcium fondu ; mais toutes nos tentatives ont été vaines. Nous avons alors remplacé le chlorure par l'iodure, et la réaction s'est faite d'une façon très-nette et donnant presque la quantité théorique de calcium. Voici comment il faut opérer :

» On met, dans un creuset de fer, équivalents égaux de sodium et d'iodure de calcium préparé de la manière suivante : On traite le marbre blanc

par l'acide iodhydrique; on évapore rapidement et on fond à l'abri du contact de l'air : l'iodure a l'aspect du chlorure anhydre de magnésium.

» Le creuset que nous avons employé est un cylindre de 15 centimètres de long sur 3 centimètres de diamètre ; il ferme à vis.

» Le creuset a été ensuite mis au feu ; puis on a élevé graduellement la température jusqu'au rouge vif, sans atteindre toutefois le rouge blanc ; après une heure on a retiré le feu et on a laissé refroidir.

» A la surface de la substance était un culot de près de *trois grammes* de calcium ; la quantité de sodium employé avait été de 4 grammes.

» Le culot était terne, recouvert d'une couche très-mince d'une substance noirâtre, qui est probablement un sous-oxyde de calcium. Cette substance noire s'enlève facilement ; le métal est alors jaune pâle, à reflet rougeâtre. Il décompose l'eau et ne brûle néanmoins à l'air qu'au rouge en lançant des étincelles à la manière du magnésium ; la flamme est jaune.

» $0^{gr},106$ ont été traités par l'eau ; le métal a complétement disparu sans résidu ; on a versé quelques gouttes d'acide acétique pour redissoudre la chaux, puis de l'oxalate d'ammoniaque qui a formé un abondant précipité. Pesé à l'état de sulfate de chaux, il a donné un poids de $0^{gr},353$.

» Les $0^{gr},106$ de calcium pur auraient donné $0^{gr},360$ de sulfate de chaux. Le liquide filtré contenait en effet des traces d'iodure de sodium provenant de la gangue adhérente au métal.

» Nous donnerons prochainement de plus amples détails sur les propriétés du métal, en rendant compte à l'Académie de nos essais sur la préparation du barium et du strontium par le même procédé. »

OPTIQUE. — *Recherches sur la grandeur apparente des objets;* *par* **M. N. Lubimoff.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

« Lorsqu'on représente l'œil comme un point mathématique et qu'on place devant lui, à différentes distances, un objet, la grandeur de ce dernier est déterminée par les simples considérations géométriques d'après la valeur de l'angle visuel et doit être inversement proportionnelle à la distance de l'objet. Mais l'œil n'est pas un point mathématique : la multitude d'éléments qui le constituent rend le problème sur la formation des images très-difficile et demande des considérations géométriques complexes. Plusieurs savants ont traité cette question théoriquement, principalement les physiciens allemands, qui se basent ordinairement sur les formules diop-

triques de Gauss. On peut, d'après ces formules, déterminer la grandeur de l'image sur la rétine comparativement à la grandeur de l'objet. On trouve que cette grandeur croît plus rapidement que ne diminue la distance de l'objet à l'œil.

» Je me suis proposé de déterminer, par des expériences directes, le changement de grandeur apparente que l'objet éprouve avec sa distance à l'œil et de le comparer avec la théorie mathématique.

» Les objets qui me servaient dans ces recherches étaient des disques opaques et des ouvertures de différentes grandeurs, colorés afin de rendre les phénomènes plus sensibles; je les plaçais sur les supports de l'appareil de diffraction, tel qu'il est construit par M. Duboscq. L'œil était placé très-près et au centre d'une ouverture percée dans un écran, et plus grande que la cornée transparente de l'œil.

» On place devant l'œil un petit disque, puis un second dont le diamètre est trois fois plus grand. Si la distance de ce dernier est trois fois plus grande que celle du premier, il doit y être, d'après les considérations géométriques simples, une superposition complète. D'après la théorie mathématique, je peux même diminuer un peu la distance du disque plus grand sans qu'il cesse d'être couvert par le petit.

» L'expérience prouve le contraire. Le grand disque, pour que la superposition ait lieu, doit être éloigné à une distance plus que triple de celle du petit. La différence va jusqu'à 6 centimètres et plus. Si on le place à la distance exactement triple, on voit clairement ses bords apparaître comme une auréole autour du petit disque.

» Si on remplace le petit disque par une ouverture de même grandeur, on ne voit pas, à priori, de raison pour que le phénomène change. Mais l'expérience prouve une différence fondamentale entre le cas du disque et celui de l'ouverture.

» Si on regarde par telle ouverture sur le grand disque que nous supposons, pour fixer les idées, vert sur le fond rouge, et si on place cette ouverture à la distance à laquelle a eu lieu la superposition complète des disques dans l'expérience précédente, on remarque que l'ouverture laisse voir, non-seulement le disque vert entier, mais encore une portion du fond, qui apparaît comme une large bande ou auréole rouge entourant ses bords.

» La vision, en un mot, n'est pas bornée par les limites géométriques de l'angle visuel. L'œil voit un peu derrière l'obstacle que lui présentent les bords du disque opaque dans le premier cas, et ceux de l'ouverture dans le second.

» Le rapport des distances au moment de superposition est, dans le cas de l'ouverture, à peu près celui donné par l'angle visuel.

» Quand on regarde sur notre disque vert sur le fond rouge, on voit se présenter en même temps les phénomènes de l'ouverture et du disque. On voit à l'intérieur une bande de la lumière rouge du fond et à l'extérieur une auréole verte provenant du disque. Pour que l'expérience réussisse bien, il faut accommoder l'œil pour la distance à laquelle se trouve l'anneau.

» L'ouverture par laquelle les rayons entrent dans l'œil, c'est-à-dire la grandeur de la pupille, a une grande influence sur les phénomènes qui proviennent des rayons tombant sur les bords de la pupille, dont la grandeur est un élément important, dont on ne peut pas faire abstraction dans la théorie de l'œil.

» Si, dans le cas du disque, nous diminuons l'ouverture de l'œil en regardant par un petit trou, un de ceux, par exemple, qui servent pour les expériences de diffraction, on voit disparaître l'auréole verte qui provient du bord du disque plus éloigné. L'image du petit disque couvre celle du grand, et le phénomène se passe comme le demande la théorie.

» L'examen attentif des rayons qui pénètrent dans l'œil montre que, dans le cas du disque, le côté droit de l'auréole est produit par les rayons qui tombent sur la moitié droite de la pupille, tandis que, dans le cas de l'ouverture, le côté droit de l'auréole, provenante du fond, donne les rayons qui tombent sur la moitié gauche de la pupille.

» En couvrant, en effet, par un morceau de papier noir la moitié droite de la pupille, nous voyons disparaître, dans le cas du disque, le côté droit de l'auréole. C'est le côté gauche qui disparaît dans le cas de l'ouverture.

» La diminution de la pupille n'a pas d'influence si sensible sur l'auréole dans le cas de l'ouverture. Mais il ne faut pas oublier que, dans ce cas, le phénomène provient de deux causes qui se superposent, et dont l'une disparaît avec la diminution de la pupille; mais l'autre, qui trouve son explication dans la théorie mathématique, continue de produire son effet.

» Les expériences sont très-nettes. La diffraction et ce qu'on appelle la pénombre ne jouent aucun rôle important dans les phénomènes.

» Au reste, les expériences que je viens de relater, et qui montrent que la grandeur de la pupille est un élément plus important qu'on ne le pense peut-être, ne sont que le commencement d'un travail que j'ai entrepris sur ce sujet, et dont je communiquerai les résultats à l'Académie.

» Je termine par la description d'une expérience sur la grandeur des

images accidentelles. Après avoir regardé fixement un petit disque vert, par exemple, et en tournant l'œil vers une surface blanche, on voit apparaître une image rose accidentelle. Je ne sais pas si on a remarqué que la grandeur de cette image change suivant la distance à laquelle se trouve la surface blanche, c'est-à-dire suivant la distance à laquelle je crois voir le disque rose formé par les parties de la rétine, ébranlées auparavant par la lumière verte. Cette expérience peut être regardée comme une des confirmations de la belle théorie qui admet que nous transportons l'impression produite sur un point de la rétine suivant la normale à sa surface. »

M. Kœnig soumet au jugement de l'Académie un travail ayant pour titre : *De la curabilité de la phthisie*, et portant pour épigraphe cette phrase extraite du texte même du Mémoire :

« Un certain nombre de maladies a pour cause, dans l'enfance et la » jeunesse, l'insuffisance des calcaires dans l'économie; dans l'âge adulte » et la vieillesse, c'est la surabondance des sels de chaux. »

Dans la Lettre d'envoi, l'auteur, qui dans une précédente séance (7 juin), avait adressé, à l'occasion d'une Note de *M. Baud* sur l'emploi thérapeutique des corps gras phosphorés, une sorte de réclamation de priorité, ajoute aujourd'hui qu'il s'était fait inscrire depuis deux ans pour la lecture de ce Mémoire et que son tour de lecture n'est jamais venu.

Cette dernière assertion n'est pas exacte. L'Académie, sauf des cas tout à fait exceptionnels, ne fixe point de jours pour les lectures des personnes inscrites; lorsque les travaux de l'Académie le permettent, ces personnes sont appelées suivant leur ordre d'inscription; et ne sont rayées de la liste qu'après avoir manqué de répondre à l'appel. Elles ont toujours le moyen, quand elles se sont tenues éloignées des séances, de savoir si leur nom est maintenu sur la liste et au besoin de l'y faire rétablir. La date d'inscription pour la lecture d'un Mémoire ne donne du reste aucun titre pour établir une question de priorité.

Ce Mémoire est renvoyé, comme l'avait été la Lettre du même auteur, à la Commission chargée d'examiner la Note de M. Baud et celle de M. Churchell, Commission qui se compose de MM. Serres, Andral, Cl. Bernard.

M. Billod, qui avait précédemment adressé une Note sur le ramollissement de la substance blanche dans une partie de la moelle épinière des aliénés pellagreux, envoie aujourd'hui deux opuscules relatifs à la même question et ayant pour titre, l'un : *Endémie de pellagre observée dans les asiles*

d'aliénés des départements d'Ille-et-Vilaine et de Maine-et-Loire; l'autre : *D'une variété de pellagre propre aux aliénés.* Ces deux ouvrages sont, ainsi que la précédente Note, destinés aux concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

(Commission des prix Montyon.)

M. E. Broche adresse de Bagnols (Gard) une nouvelle Note sur les maladies qu'il a observées cette année chez les vers à soie, maladies qui se sont montrées, dit-il, vers la fin des éducations et ont trompé l'espoir qu'avaient donné les commencements de la campagne séricicole.

(Renvoi à la Commission des vers à soie.)

M. H. Landois annonce avoir découvert dans la commune de Chaize-Girault (Vendée) un gisement de minerai de chrome et de cobalt; à sa Note est joint un bocal contenant des échantillons de ce minerai.

La Note et les spécimens sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Delafosse et Ch. Sainte-Claire Deville.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du XXVIIIe volume des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844 et un exemplaire du Catalogue des Brevets pris du 1er janvier au 31 décembre 1857.

M. le Ministre, par une seconde Lettre, en date du 3 juillet, invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur un Mémoire présenté en octobre 1856 par *M. Duret*, concernant l'utilisation des tiges de maïs.

La Commission, à l'examen de laquelle ce Mémoire a été soumis, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Payen et Peligot, est invitée à présenter le plus promptement possible le Rapport demandé par M. le Ministre.

M. le Secrétaire perpétuel appelle l'attention de l'Académie sur un Mémoire imprimé de *M. Statkowski*, ingénieur à Tiflis, concernant les inondations. Comme ce travail doit reposer principalement sur des obser-

vations faites dans le Caucase, il sera curieux de comparer ce qui a lieu dans cette chaîne avec ce qui a été constaté pour les Alpes et les Pyrénées.

Le Mémoire de M. Statkowski est en conséquence renvoyé à titre de pièce à consulter à la Commission des inondations.

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les pièces imprimées de la Correspondance une Monographie des terrains tertiaires marins des environs du Parana par *M. Bravard.* Cet opuscule acquiert un nouveau degré d'intérêt par cette circonstance qu'il existe en ce moment, en dépôt au Muséum d'histoire naturelle, une belle collection de fossiles recueillis par *M. Seguin* dans des terrains de même nature.

Le Mémoire de M. Bravard, qui est écrit en espagnol, est renvoyé à M. Gay avec invitation d'en faire l'objet d'un Rapport verbal.

M. le Secrétaire perpétuel signale enfin un ouvrage de *M. Des Cloizeaux* sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz.

M. le Président présente à l'Académie un ouvrage en un volume, dont le titre est : *Clef de la science.*

« L'ouvrage est de M. Brewer, professeur à Cambridge ; il a paru d'abord en Angleterre, puis en France, avec une traduction de l'auteur. M l'abbé Moigno a revu et augmenté notablement l'édition de 1858.

» Ce petit ouvrage renferme surtout un grand nombre de questions sur la mécanique, la physique et la chimie, avec des réponses claires et simples ; il n'est pas destiné à former des savants, mais il est propre à instruire ceux qui n'ont pas fait une étude spéciale des trois sciences citées. »

M. Milne Edwards communique quelques passages d'une Lettre de *M. Lacaze Duthiers,* relative à l'anatomie des Térébratules. Ce naturaliste s'est occupé principalement de l'appareil musculaire à l'aide duquel ces Mollusques ouvrent leur coquille ; il donne aussi de nouveaux détails sur leur système nerveux.

ASTRONOMIE. — *Comète périodique de Brorsen ; Lettre de* M. Bruhns.

« L'Académie des Sciences, dans sa séance publique du 8 février de cette année, m'a décerné une médaille de la fondation Lalande pour avoir retrouvé, le 18 mars 1857, la comète périodique découverte en 1846 par

M. Brorsen, et c'est pour cette distinction que je viens offrir à l'Académie mes remercîments les plus respectueux.

» Les astronomes attendaient bien cette comète, mais les calculs annonçaient sa réapparition pour le milieu de l'été, et en la trouvant dès le mois de mars, je ne soupçonnai pas d'abord que c'était la périodique attendue. La détermination de ses éléments et la grande ressemblance avec ceux de la comète III (1846) ont donné la certitude, et depuis ce temps la comète est comptée au nombre des plus intéressantes; elle l'est à plusieurs égards, car son orbite est tellement située, que par les perturbations de Jupiter la comète pourra, avec le temps, devenir invisible pour nous.

» L'Académie, en me décernant le prix, n'a pas voulu sans doute seulement me récompenser pour la découverte d'une comète; j'aime à croire qu'elle a voulu surtout m'encourager dans mes travaux d'astronomie cométaire et animer mon zèle pour ces calculs étendus. J'ai cru ne pouvoir mieux me conformer à ses intentions qu'en entreprenant la recherche définitive de l'orbite et principalement la détermination exacte des perturbations, de 1846 jusqu'à 1857; remontant d'ailleurs en arrière jusqu'à 1842, époque où le cours de la comète a été violemment changé par le voisinage de Jupiter et peut-être en a reçu sa loi présente, et, d'autre part, la suivant jusqu'à l'apparition prochaine.

» Le commencement de mon calcul a déjà été publié dans les *Astronomische Nachrichten;* je pense en donner bientôt la continuation, après avoir déterminé avec le cercle méridien, ce que je fais à présent, les positions des étoiles de comparaison dont on s'est servi.

» J'ai tardé à offrir mes remercîments à l'Académie, parce que j'avais l'intention de lui adresser en même temps mes recherches sur une autre comète, qui est aussi très-intéressante : je veux parler de la comète I (1858) dont la révolution est de $13\frac{6}{10}$ ans, durée qui est intermédiaire entre celles des comètes de 3-7 et de 75 ans. Je transmets ces résultats au célèbre directeur de l'Observatoire impérial. »

ALGÈBRE. — *Note sur le double système de valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du quatrième degré, et sur l'usage qu'il en faut faire dans les applications; extrait d'une Lettre adressée à* M. Hermite *par* **M. Vallès.**

« Les auteurs jusqu'à présent ont commis une erreur au sujet de l'équation du quatrième degré, lorsqu'ils ont dit que les deux systèmes de valeurs

pour les racines, savoir :

$$\begin{array}{ll} \sqrt{A}+\sqrt{B}+\sqrt{C}, & -\sqrt{A}-\sqrt{B}-\sqrt{C}, \\ -\sqrt{A}-\sqrt{B}+\sqrt{C}, & -\sqrt{A}+\sqrt{B}+\sqrt{C}, \\ -\sqrt{A}+\sqrt{B}-\sqrt{C}, & +\sqrt{A}-\sqrt{B}+\sqrt{C}, \\ +\sqrt{A}-\sqrt{B}-\sqrt{C}, & +\sqrt{A}+\sqrt{B}-\sqrt{C}, \end{array}$$

s'appliquent, le premier au cas où q, coefficient de x, est négatif dans la proposée, le second au cas où q est positif.

» C'est là une indication inexacte, permettez-moi de vous en convaincre par un exemple.

» Si on forme une équation du troisième degré dont les racines sont $+1$, -4 et -9, cette équation aura la forme

$$z^3 + 12z^2 + 23z - 36 = 0.$$

» Or généralement on sait que la réduite de $x^4 + px^2 + qx + r = 0$ est

$$z^3 + \frac{p}{2}z^2 + \frac{p^2-4r}{16}z - \frac{q^2}{64} = 0.$$

» Si donc on considère l'équation précédente en z comme une réduite d'une équation du quatrième degré, il faudra, pour remonter à celle-ci et connaître ses coefficients, poser les conditions

$$\frac{p}{2} = 12, \quad \frac{p^2-4r}{16} = 23, \quad \frac{q^2}{64} = 36;$$

on déduit des deux premières

$$p = 24, \quad r = 52.$$

Quant à la valeur de q, elle est double et on a $q = \pm 48$; la réduite ci-dessus est donc celle de deux équations du quatrième degré, qui sont :

$$\begin{gathered} x^4 + 24x^2 + 48x + 52 = 0, \\ x'^4 + 24x'^2 - 48x' + 52 = 0; \end{gathered}$$

donc, d'après la règle, les valeurs de x seront

$$\begin{aligned} x_1 &= 1 + 2\sqrt{-1} - 3\sqrt{-1} = 1 - \sqrt{-1}, \\ x_2 &= 1 - 2\sqrt{-1} + 3\sqrt{-1} = 1 + \sqrt{-1}, \\ x_3 &= -1 + 2\sqrt{-1} + 3\sqrt{-1} = -1 + 5\sqrt{-1}, \\ x_4 &= -1 - 2\sqrt{-1} - 3\sqrt{-1} = -1 - 5\sqrt{-1}, \end{aligned}$$

et celles de x' devront être

$$x'_1 = -1 + 2\sqrt{-1} - 3\sqrt{-1} = -1 - \sqrt{-1},$$
$$x'_2 = -1 - 2\sqrt{-1} + 3\sqrt{-1} = -1 + \sqrt{-1},$$
$$x'_3 = 1 - 2\sqrt{-1} - 3\sqrt{-1} = 1 - 5\sqrt{-1},$$
$$x'_4 = 1 + 2\sqrt{-1} + 3\sqrt{-1} = 1 + 5\sqrt{-1};$$

or, si on effectue les calculs, on trouvera précisément tout le contraire.

» Toute cette partie de la discussion est à reprendre dans les éléments, parce qu'on n'a pas fait attention que les trois quantités $\sqrt{A}$, $\sqrt{B}$, $\sqrt{C}$, étant compliquées de radicaux, les signes extérieurs ne sont plus suffisants pour faire apprécier le signe définitif du produit $\sqrt{A}\sqrt{B}\sqrt{C}$. Cela n'aurait lieu ainsi que dans le cas où on saurait que les racines de la réduite ne sont pas imaginaires ou négatives.

» Je n'entrerai pas ici dans de plus longs détails sur ce sujet, que j'ai traité à fond depuis longtemps, et je passe tout de suite aux conclusions auxquelles je suis parvenu.

» J'appelle, pour abréger, (1) et (2) les deux systèmes de valeurs des racines, tels que je les ai indiqués ci-dessus.

» *Premier cas. q est positif dans la proposée.*

» Si alors p est positif, on prendra le système (1).

» Si p est négatif, on prendra le système (2) lorsque $\frac{p^2}{4} - r$ sera plus grand que zéro, et le système (2) lorsque, au contraire, cette quantité sera moindre que zéro.

» *Deuxième cas. q est négatif dans la proposée.*

» Si alors p est positif, on doit prendre le système (2).

» Si p est négatif, on prendra le système (1) ou le système (2), suivant que la quantité $\frac{p^2}{4} - r$ sera plus grande ou plus petite que zéro. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur les bois d'amarante ; par* **M. J. Arnaudon.** (Extrait.)

« Je me suis proposé, par ces recherches, de trouver quelques caractères distinctifs nouveaux propres à réunir plusieurs sortes de bois exotiques employés dans l'ébénisterie dans un même groupe, que l'on pourra désigner par le nom usuel de *bois d'amarante*, lequel viendrait se ranger dans

la série des bois de teinture. J'ai eu encore pour but de contribuer à éclairer les phénomènes si complexes et si obscurs de la coloration dans les corps organisés.

» On comprend sous le nom de *bois violet*, de *bois d'amarante*, etc., différentes sortes de bois d'ébénisterie plus ou moins colorés en rouge pourpre ou violet, originaires pour la plupart de l'Amérique méridionale et des Antilles.

» La plus grande incertitude existe non-seulement sur l'espèce, mais encore sur la famille à laquelle ils appartiennent.

» Parmi ceux que j'ai eu occasion d'examiner, les suivants m'ont présenté la même matière propre à les caractériser. Le *Pao colorado* de M. Weddel, apporté de Bolivie et du Brésil ; le *bois violet* de Cayenne, de la collection de M. Ducler; le *Purple heart* de Schomburgh (*Copaifera pubiflora* et *bracteata*, Benth); le *Tananeo* ou *Tanané* de M. Fontainier, apporté de la Nouvelle-Grenade; (*Tecoma sp.*, selon F. Triana); le *Palo morado* du Paraguay un *bois d'amarante* de la Plata, etc.

» Ces bois se colorent plus ou moins sous l'influence des agents atmosphériques : c'est dans le but de connaître la part d'influence des différents agents extérieurs que je les ai soumis à des expériences analogues à celles déjà citées pour le bois de taigu, et voici les résultats obtenus.

Action des agents extérieurs sur le bois d'amarante (1) *dont la couleur est le* 2e *rouge orangé rabattu à* $\frac{6}{10}$ *de noir,* 8e *ton.* (Mars 1857.)

DISPOSITION de l'expérience.	RÉSULTATS.		
	Conservé dans l'obscurité après quinze jours.	Conservé dans l'obscurité après un mois.	Exposé à la lumière après quinze jours.
Bois et air raréfié ou vide opéré par la machine pneumatique..	Pas de changement.	Pas de changement.	Le bois est violet. Sa couleur est 3e violet rabattu ou à $\frac{1}{10}$, 5e ton.
Hydrogène..........	Pas de changement.	Id.	Comme ci-dessus.
Acide carbonique.....	Pas de changement.	Id.	Comme ci-dessus.
Vapeur d'eau........	Pas de changement.	Id.	Violet plus intense à cause de la mouillure.
Air confiné dans un tube scellé à la lampe....	Pas de changement.	Très-légèrement bruni	Violet plus rouge, c'est le rouge rabattu à $\frac{7}{10}$, 8e ton.
Air libre............	Légèrement bruni.	Légèrement bruni.	Le violet a rougi et bruni, c'est le 3e rouge rabattu à $\frac{8}{10}$, 11e ton.

(1) Ces expériences ont porté surtout sur le *palo morado* et sur le *tanane*.

» On peut conclure de ces observations que la lumière influe essentiellement sur le développement de la couleur du bois d'amarante; que l'eau favorise ce phénomène (probablement, comme je l'ai dit, par une action physique); que l'oxygène de l'air est insuffisant à développer la matière colorante, même avec le concours de l'eau; cependant lorsqu'il agit simultanément avec la lumière, il modifie la nuance de la matière colorée, la faisant virer plus vers le rouge que ne le fait la lumière seule.

» *Chaleur.* — Après avoir observé l'action simultanée ou successive de la lumière et des agents atmosphériques, j'ai voulu savoir quelle serait celle de la chaleur. A cet effet, j'ai soumis le bois à des circonstances analogues aux précédentes, mais en remplaçant la lumière par la chaleur. J'ai pu élever graduellement la température jusqu'à 130 degrés sans apercevoir de changement sensible; mais une fois arrivé entre 140 et 150 degrés, il se développe une couleur pourpre magnifique; cette coloration est surtout frappante lorsqu'on opère sur la matière extraite du bois, qui est à peu près incolore avant d'avoir subi cette température.

» Les observations faites sur le bois me conduisirent à examiner comment se comporterait la matière que l'eau avait dissoute. La solution saturée à chaud est légèrement colorée en jaune orangé rabattu et laisse déposer par le refroidissement un sédiment d'un gris d'ardoise. Je pris quatre volumes égaux, A, B, C, D de solution parfaitement limpide : le volume A fut gardé dans le vide obscur; le volume B le fut dans l'obscurité et l'air; le volume C exposé à la lumière fut partage en deux portions, dont l'une était exposée librement à l'air et l'autre en était préservée; enfin le volume D fut exposé à l'action de la chaleur. Les résultats furent les suivants :

» A. Pas de coloration rouge, mais un sédiment gris ardoisé qui passa lentement au brun.

» B. Pas de coloration, pas de précipité; la liqueur est encore après deux ans dans le même état de limpidité qu'avant l'expérience.

» C. Après quelques minutes, légère coloration en violet à la face exposée à la lumière directe; il n'y a pas de différence sensible dans les deux portions exposées.

» La couleur développée par la lumière s'altère après qu'elle a été soustraite à son action et disparaît promptement par l'ébullition du liquide pour reparaître si on l'expose de nouveau à la lumière.

» D. Une ébullition prolongée à 100 degrés n'a pas développé la couleur, soit à l'air, soit dans le vide.

» *Conclusions.* — L'air modifie la matière dissoute, mais autrement que le

fait la lumière, ou la température de 140°. La lumière développe la couleur pourpre dans la matière colorable dissoute dans l'eau, mais bien plus faiblement qu'elle ne le fait sur le bois. Cette faible quantité de matière colorée est altérée par l'action de la chaleur et des agents atmosphériques; mais comme la liqueur renferme encore de la matière colorable, il est facile de s'expliquer comment, après s'être décolorée, elle se recolore par son exposition à la lumière.

» L'examen de la liqueur par les différents réactifs m'avait démontré que les acides et les sels acides, même très-dilués, agissaient au bout d'un certain temps d'une façon toute particulière pour développer la matière colorante pourpre, tandis que l'action de la lumière seule ne donne lieu qu'à une très-faible quantité de matière colorante dans la liqueur exposée aux rayons solaires; l'action de la lumière aidée par les acides développe en quelques minutes une belle coloration rouge de carthame. Ce phénomène ne s'observe qu'au bout de quelques jours lorsqu'on opère dans l'obscurité.

» Guidé par l'induction des observations antérieures sur le bois, j'ai cherché d'accélérer la production de la matière colorante au moyen des acides non plus par la lumière, mais par l'action de la chaleur; en effet, quelques instants d'une température à + 100 et même à 80 degrés suffirent pour développer dans la liqueur acidulée à peu près incolore une magnifique couleur rouge-cramoisi (1) qui laissa déposer par refroidissement un précipité floconneux de même couleur, de la nature duquel, ainsi que de la matière préexistante incolore, je m'occuperai plus loin.

» Avant de passer outre, il me paraît à propos d'avancer dès à présent :

» 1°. Que les différents bois dont j'ai parlé et que je décris dans la première partie de mon Mémoire, contiennent tous une même matière incolore susceptible de se transformer en une autre matière colorée en rouge pourpre sous l'influence de *la lumière* et de *la chaleur avec ou sans le concours des acides* qui ne font qu'accélérer le phénomène;

» 2°. Que ces bois, ainsi que tous ceux qui présenteront à l'avenir les mêmes caractères corroborés par l'examen des propriétés spéciales du principe immédiat produit, pourront être réunis dans un même groupe, lequel tout en étant

(1) M. Decaux nous a fait observer que l'acide sulfurique concentré développe aussi, et instantanément, la couleur. Dans ce cas, la coloration se produit aux points de contact des deux liquides. Je l'attribue à l'élévation de température produite. La couleur est plus terne que dans les cas précédents.

peu naturel au point de vue botanique, ne sera pas sans utilité dans la science, surtout pour la chimie qui étudie l'espèce chimique en elle-même, quelle qu'en soit l'origine;

» 3°. Que la matière colorable ou susceptible de devenir colorée passe à l'état de matière colorée en rouge pourpre par une cause autre que l'oxydation; que cette cause doit plutôt être cherchée dans une modification moléculaire des éléments préexistants dans le bois, que dans une absorption d'oxygène pris à l'extérieur;

» 4°. Enfin que la matière colorable est en plus forte proportion dans les bois de ce groupe qui sont les moins colorés à l'intérieur. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur l'acide vératrique; par* **M. Merck.**

« Ayant obtenu une petite quantité de cet intéressant acide, comme produit accessoire de la préparation de la vératrine avec les semences de cévadille, il m'a paru utile de le soumettre à un examen approfondi.

» Dans le but de m'assurer si l'acide que j'ai obtenu est bien l'acide vératrique examiné par M. Schrötter (1), je l'ai soumis à l'analyse et j'ai obtenu les résultats suivants :

	Expérience.		Théorie et formule de M. Schrötter.
C.....	58,74	C^{18}.....	59,34
H.....	5,62	H^{10}.....	5,49
O.....	35,64	O^{8}.....	35,17
	100,00		100,00

» L'analyse du sel d'argent a donné 37,76, 37,59, 37,81 pour 100 d'argent métallique. La théorie en exige 37,36 pour 100. Ces déterminations s'accordent parfaitement avec la formule de M. Schrötter $C^{18}H^{10}O^{8}$. Je vais indiquer maintenant les résultats que j'ai obtenus en soumettant l'acide vératrique à l'action de divers réactifs.

» Cet acide se dissout dans l'acide nitrique monohydraté; lorsqu'on ajoute de l'eau à la solution, il s'en précipite de l'*acide nitrovératrique*. Cet acide, peu soluble dans l'eau, se dissout facilement dans l'alcool et cristallise en petites paillettes jaunes. Chauffé au-dessus de 100 degrés, il fond et

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XXIX.

se décompose. Il renferme :

	Expériences.			Théorie.
C.....	47,14	47,34	47,43	47,57
H.....	4,68	4,50	4,42	3,96
Az....	»	»	6,78	6,16

Ces analyses conduisent à la formule

$$C^{18}H^{9}AzO^{12}.$$

» Lorsqu'on fait bouillir l'acide mononitrovalérique avec de l'acide nitrique concentré, on parvient à remplacer un second équivalent d'hydrogène par de la vapeur nitreuse; mais l'acide binitrovalérique formé dans cette circonstance est difficile à séparer de l'acide mononitrovalérique.

» Le chlore et le brome réagissent très-énergiquement sur l'acide vératrique; mais les produits de substitution qui se forment dans ces réactions sont incristallisables et d'apparence poisseuse, et ne se prêtent point à un examen ultérieur.

» Le perchlorure de phosphore ne paraît pas réagir sur l'acide vératrique.

» Lorsqu'on mélange cet acide avec 3 fois son poids de baryte et qu'on chauffe ce mélange à une douce chaleur dans une cornue, on observe une réaction très-vive, et il distille un corps oléagineux et incolore. Ce corps, que je propose de nommer *vératrol*, possède une odeur agréable et aromatique, une densité de 1,086 à 5 degrés, bout entre 202 et 205 degrés et se solidifie à 15 degrés. Il est indifférent vis-à-vis des alcalis et des acides faibles. Il renferme :

	Expérience.	Théorie.
C.....	69,49	69,56
H.....	7,70	7,24
O.....	22,81	23,20
	100,00	100,00

Ces nombres s'accordent avec la formule

$$C^{16}H^{10}O^{4}.$$

On voit que dans l'opération qui donne lieu à la formation du vératrol, l'acide vératrique perd 2 équivalents d'acide carbonique.

» Le vératrol est vivement attaqué par l'acide nitrique concentré. Dans

cette réaction, il se forme d'abord du mononitrovératrol et, par une action prolongée de l'acide, du binitrovératrol. Le premier de ces composés cristallise en paillettes jaunes, le second en magnifiques et longues aiguilles jaunes.

» Je n'ai analysé que le binitrovératrol qui renferme :

	Expériences.			Théorie.
C.....	41,22	42,31	42,22	42,10
H.....	3,46	4,02	3,96	3,51
			11,69	12,28

» Le brome réagit énergiquement sur le vératrol; il se dégage de l'acide bromhydrique et l'on obtient une masse cristalline dont on peut séparer, par voie de cristallisation répétée, la combinaison bibromée. Le bibromovératrol est insoluble dans l'eau et se dissout facilement dans l'alcool et dans l'éther. Ce dernier véhicule le laisse déposer en beaux cristaux prismatiques. Ces cristaux fondent à 92 degrés, et se volatilisent sans altération à une température plus élevée. Il renferme 54,17 pour 100 de brome; la formule $C^{16}H^{8}Br^{2}O^{4}$ en exige 54,04 pour 100.

» L'action prolongée du brome sur le vératrol donne naissance à des produits de substitution plus riches en brome, mais qui ne cristallisent pas. Le chlore réagit de la même manière; d'abord il se forme un produit cristallin, et ensuite une masse poisseuse.

» Le perchlorure de phosphore n'agit pas sur le vératrol, non plus que l'acide chlorhydrique. Le potassium s'y entoure d'une masse gélatineuse, sans qu'on puisse observer un dégagement d'hydrogène. Le bisulfite de soude et le nitrate d'argent n'exercent aucune action sur le vératrol.

» Ces recherches ont été exécutées au laboratoire de la Faculté de Médecine. »

La séance est levée à 4 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 5 juillet 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Essai sur les plicatules fossiles des terrains du Calvados et sur quelques autres genres voisins ou démembrés de ces coquilles; par M. J.-A. Eudes DESLONGCHAMPS. Caen, 1858; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; tome XXVIII. Paris, 1858; in-4°.

Catalogue des brevets d'invention pris du 1er janvier au 31 décembre 1857, dressé par ordre du Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Paris, 1858 ; 1 vol. in-8°.

Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz; par M. DES CLOIZEAUX. Paris, 1858; in-4°. (Extrait du tome XV des *Mémoires des Savants étrangers.*)

Mémoire sur les inondations; par M. BOLESLAS STATKOWSKI. Paris, 1858; br. in-8°. (Renvoyé à titre de document à la Commission des inondations.)

Harmonies de la nature; par M. J.-A. AGNÈS, docteur en droit. *Notes. Relations locales des différentes formes qu'on observe dans les plantes monocotylédones;* br. in-8°.

Réflexions sur la maladie de la pomme de terre, du froment, de la vigne et des vers à soie; par un campagnard de la Dordogne. Périgueux, 1858; br. in-8°.

Culture du sorgho sucré comme plante industrielle et comme plante fourragère, suivie d'études chimiques sur cette plante, considérée au point de vue de la production du sucre et de la fabrication de l'alcool; par M. Hippolyte LEPLAY. Toulouse, 1858; br. in-8°.



Pansophie. Synthèse générale de la philosophie, précédée d'un chapitre de logique; par M. Auguste MARTIN DELARIVIÈRE. Alger, 1858; br. in-8°.

Nouvelles observations sur le métamorphisme normal; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. = *Observations sur un terrain d'origine météorique ou de transport aérien qui existe au Mexique, et sur le phénomène des trombes de poussière auquel il doit principalement son origine. — Notes sur le reboisement des montagnes;* $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. = *De la formation des oolithes et des masses ondulaires en général;* $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. (Ces trois opuscules sont de M. VIRLET D'AOUST et extraits du

Bulletin de la Société géologique de France; 2e série, t. XV, séances des 16 novembre et 7 décembre 1857.)

Sur le nombre de personnes tuées par la foudre dans le royaume de la Grande-Bretagne de 1852 *à* 1856, *comparé aux décès par fulguration en France et dans d'autres parties du globe; par* M. Andrès POEY; ½ feuille in-4°.

Relacion... *Relation des travaux physiques et météorologiques de M. Andrès Poey, tant à la Havane qu'en Europe; par* M. RAMON DE LA SAGRA. Paris, 1858; br. in-8°.

Monografia... *Monographie des terrains tertiaires marins des environs du Parana; par* M. Aug. BRAVARD, inspecteur général des mines de la Confédération argentine. Parana, 1858; in-12. (M. Gay est invité à faire de cet opuscule l'objet d'un Rapport verbal.)

Annalen... *Annales de l'Observatoire impérial de Vienne, publiées par* M. Ch. LITTROW; 3e série, VIIe volume, année 1857. Vienne, 1857; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Société royale des Sciences de Göttingue,* VIIe volume (1856 et 1857). Göttingue, 1857; in-4°.

Ueber das... *Sur les minéraux déposés par des sources qu'on trouve associés aux basaltes des contrées de la Werra et de Fulda; par* M. HAUSMANN. Göttingue, 1858; in-4°.

(Cet ouvrage, qui est écrit en allemand, est renvoyé aux Commissaires chargés d'examiner les derniers Mémoires de MM. Daubrée et Jutier.)

Ueber den... *De l'influence de la nature des pierres sur l'architecture; par* le même. Göttingue, 1858; br. in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de Schumacher;* t. XLV à XLVII; in-4°.

Sur l'Alimentation des plantes et des animaux; par M. Jacques KALINOWSKY. Moscou, 1858; in-4°. (Ouvrage publié en langue russe.)

De la Couleur des plumes des oiseaux; par M. Anatole BOGDANOFF. Moscou, 1858; in-8°. (Ouvrage publié en langue russe.)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JUIN 1858.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, avec une *Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET, 3e série, t. LIII; mai et juin 1858; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XI, nos 11 et 12; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques, mai 1858; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France, mai 1858; in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des Nuovi Lincei;* 11e année, 5e session; 11 avril 1858; in-4°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts,* de novembre 1857 à octobre 1858, et 3e série, t. III, 4e-6e livraisons; in-8°.

Bibliografia... *Bibliographie italienne des Sciences médicales; par* M. le professeur G. BRUGNOL; 1re série, vol. I, 1re et 2e livraisons; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. II, n° 6; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* avril 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, nos 16 et 17; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, 2e série, t. I, nos 6 et 7, accompagné de la table alphabétique des matières et des auteurs contenus dans les tomes I à XVI; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27e année; 2e série, t. IV, n° 5; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mai 1858; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; juin 1858; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; mai 1858; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, n° 143; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; n° 10; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1858; nos 22-26; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et

de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XII, 22e-25e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. I, nos 11 et 12; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; juin 1858; in-8°.

Journal de l'Ame; juin 1858; in-8°.

Journal de la Section de Médecine de la Société académique du département de la Loire-Inférieure; 176e livraison; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mai 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; février 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juin 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 25-27; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi; mai 1858; in-8°.

La Correspondance littéraire; juin 1858; in-8°.

La Culture. Echo des Comices et des Associations agricoles de France et de l'étranger, nos 1-4; in-8°.

L'Agriculteur praticien; nos 16 et 18; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, nos 10-12; in-8°.

L'Art médical; Journal de Médecine générale et de Médecine pratique; juin 1858; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. III, n° 20, et t. IV, n° 1; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 36e livraison; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; nos 23-26; in-8°.

Le Technologiste; juin 1858; in-8°.

Magasin pittoresque; juin 1858; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* avril 1858; in-8°.

Montpellier médical. Journal mensuel de Médecine; juin 1858, n° 1; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XVII, n° 12; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Zoologique de Londres;* nos 350-353; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juin 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 6e année; nos 11 et 12; in-4°.

Revue des spécialités et des innovations médicales et chirurgicales; 2e série, t. II, n° 2, mai 1858; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 11 et 12; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale Astronomique de Londres;* vol. XVIII, n° 7; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. A. PAYEN; 2e série, t. XIII, n° 3; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 63-75.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 23-26.

Gazette médicale de Paris; nos 23-26.

Gazette médicale d'Orient; juin 1858.

La Coloration industrielle; nos 9 et 10.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 23-26.

L'Ami des Sciences; nos 23-26.

La Science pour tous; nos 26-29.

Le Gaz; nos 13-15.

Le Musée des Sciences; nos 5-9.